第8卷 第3期　　动 物 学 研 究　　Vol.8, No.3
1987年8月　　ZOOLOGICAL RESEARCH　　Aug., 1987

树鼩 (*Tupaia belangeri chinensis*) 的繁殖

邹如金　季维智　沙临力　陆锦明　严晔　杨克勤
（中国科学院昆明动物研究所）

提　　要

本文讨论了40对树鼩笼养条件下的繁殖。雌雄1∶1配对饲养，受孕率为58.1%，每窝产仔2—6只，平均3.48±0.8只，初生幼仔体重均值为10.30±1.2克，35日龄断奶体重均值为59.1±17.6克。正常怀孕期41—45天。在半人工哺乳情况下，新生儿的成活率为74.3%。在与某些灵长类资料比较后，我们认为，树鼩的繁殖特性与灵长类有别。

关键词　树鼩　怀孕　半人工哺乳　断奶　繁殖

树鼩的分类地位尚有争议，有人认为树鼩是食虫类，有人则将之列为低等灵长类，相当一部分人认为树鼩是一个独立的目称 Scandentia。它们具有体型小，容易操作，管理方便，繁殖力高等特点，是比较理想的小型实验动物，因而被广泛用作医学和生物学的研究工作上。Sprankel (1961) 首先报道树鼩在实验室条件下的繁殖后，Kaufmann (1965)，Conaway and Sorenson (1965)，Martin (1966)，Morris (1967)，Schwaier (1973)，相继报道树鼩*T. glis*, *T. longipes*, *T. gracilis*, *T. minor*, *T. tana*, *T. chinensis* and *T. belangeri* 实验室的繁殖结果。其中德国的Battell研究所从1972年开始进行了系统的研究，并取得了卓有成效的结果。Schwaier (1978) 报道了该实验室培育的树鼩系，命名为*Tupaia belangeri* 达到了国际实验动物协会规定的标准。我国的树鼩资源丰富，但实验室的驯养繁殖的研究却很少(吴小娴等，1981)。近年来，我们实验室开展了树鼩驯养繁殖的研究，取得了初步的结果。现将结果报道如下，以资比较研究。

材 料 与 方 法

1.动物　产于云南省禄劝县和昆明地区的树鼩 (*T. belangeri chinensis*)，雌雄各40只。

2.动物房条件　温度常年控制在15°C和24°C之间。湿度在60—70%之间。人工光照每天12小时。室内注意通风，以利更换新鲜空气。

本文1986年1月24日收到，1686年12月18日收到修改稿

3.饲料 饲料为含有粗蛋白25%，粗脂肪9.19%，碳水化合物7.0%，粗纤维4.93%，水分10.2%，无氮浸出物43.68%，钙1.6%，磷0.86%，钙磷比例为1.86：1和多种维生素添加剂混合蒸熟的、湿润的粉粒饲料。每周喂给新鲜水果3—5次，并提供充足的饮水。

4.繁殖笼 树鼩繁殖笼参照Morris等（1967）和Schwaier（1974）的报道并作了某些修改后制作的。笼子的大小为60×60×80厘米，周围以16号铁丝编织，间距为1厘米，底板为活动网板，方便更换和冲洗。前方有20×20厘米的门。两个木制巢箱（20×15×15厘米）。一个饮水瓶，一个饲料盒。笼内食盒口处有一块20×20厘米的踏板，便于动物的摄食和饮水。笼内放一条10厘米宽的栖木，供动物行走、运动和休息。巢箱内放有经过处理的柔软的稻草或木屑作为垫料。

5.繁殖方式 捕自野外的，成年健康，体重100—130克的树鼩作为繁殖群，以雌雄性比1：1配对笼养。

结 果

1.妊娠观察 怀孕树鼩在生产前二周，体型肥胖，食量增加，此时，若将雌树鼩放置手中，用手指触摸腹部，可明显地感觉到子宫内有一个个的胎儿存在。在分娩前3—4天可观察到雌树鼩把放在巢箱内的垫料——软稻草等从一个巢箱移置另一巢箱的筑巢活动。

2.树鼩的怀孕期 树鼩的怀孕天数见表1。

表1. 树 鼩 怀 孕 天 数

动物号	3	11	14	20	22	33
怀孕期（天）	42	42	42	40	41	42
	43		45			43
	44					

从表1可见，树鼩妊娠持续时间的正常范围为41—45天，平均为42.8天。

3.树鼩的出生 树鼩的产仔可以在一天的任何时间，早晨、上午或下午。1985年出生的45窝树鼩中，早晨出生的27窝，上午出生的12窝，下午出生的6窝。这与Martin（1968）报道的结果相似。

树鼩产仔一般集中在3—8月份，1985年出生的45窝的月份见表2。

4.树鼩的产仔数 树鼩每窝产仔2—6只，在45窝中2只的5窝，3只的17窝，4只的20窝，5只的2窝，6只的1窝，共产仔157只。平均每窝产仔3.48只。详见表3。

5.新生儿的体重和哺乳 树鼩幼仔出生后，雌树鼩立即喂奶，为了避免因哺乳量引起的误差，我们以第二天空腹时的重量为初生体重，经称量39只幼仔体重范围在7.5—12克之间。性比为雌19：雄20。（表4）

表2.　　1985年树鼩出生月份统计表

月　份	2	3	4	5	6	7	8
第一窝		6	10	6	3		
第二窝			1	4	6	1	
第三窝				1		5	2
总窝数		6	11	11	9	6	2
总仔数		24	43	39	27	17	7

表3.　　树 鼩 产 仔 数

每窝产仔数（只）	窝　数	百分率（%）
2	5	11.1
3	17	37.8
4	20	44.5
5	2	4.4
6	1	2.2

表4.　　树鼩幼仔的体重及饲养结果

性别	仔数（只）	初生体重（克）			断奶体重（克）			存活数（只）	存活率（%）
		最大	最小	平均	最大	最小	平均		
雄	20	12	8	10.4±1.3	78.5	33	54.9±17.0	15	74.3
雌	19	12	7.5	10.2±1.0	95	38.5	63.3±16.8	14	

经观察树鼩的新生儿留在亲巢内，由雌树鼩自然哺乳时，部分幼仔有为亲体咬死的情况，也有部分幼仔因得不到母乳而饿死的。因而，我们采用半人工哺乳的方法，即幼仔出生后与亲体隔离，以后每隔48小时，将幼仔放回亲巢内，让其哺乳一次，每次半小时，然后取出分笼管理。这样可避免幼仔饿死或被咬死的现象发生，提高新生儿的成活率。结果见表 4 。

6.新生儿的死亡 树鼩新生儿的死亡是树鼩驯养繁殖的主要障碍。由于社会和环境压力的影响，雌树鼩容易受惊，表现对所生幼仔不知所措，不善护理，以至幼仔得不到哺乳而饿死，甚或被咬死，以致被吃掉。我们曾将28窝94只幼仔留于亲巢，听任自然哺乳，待到断奶年龄时，仅存活12只，其余均死亡。结果如表5。

表5. 新 生 儿 死 亡 情 况

死亡原因	死亡数（只）	存活数（只）	死亡率（%）
产于巢箱外致死	10		
被咬死	22	12	87.2
饿 死	50		

7.断奶 幼仔在哺乳期间生长迅速，在一个月龄内，体重可增加3—6倍。断奶体重见表4。我们观察到幼仔在出生后28天出窝，开始吃饲料，吃奶量下降，故35天龄便能独立生活，此时，便可断奶。

讨 论

树鼩作为一种新型实验动物引起人们的关注，许多实验室相继开展了树鼩驯养繁殖的研究。在配种方式上，从1：1到1:6的雄雌比例似均可获得受孕的结果（Morris，1967）。Jones（1966）认为一雌一雄的配种方式是一种最有效的生产方法。我们采用雌雄1：1配对笼养方法，取得了初步结果。40只雌性树鼩28只受孕产仔。配种是繁殖中的一个重要因素。当把野外捕获来的树鼩按1：1的性比，分别放入一个笼中成为一个家庭时，在1—3天内常发生咬斗，并发出尖叫声，以后渐渐平静，若咬斗不断，不能和睦相处，则说明配对不合适，应立即进行调整和重配。1985年我们选择40只雌性树鼩作为繁殖种群，繁殖率为58.1%，比Schwaier（1973）的报道偏低。这可能与年龄和环境改变有关。

许多作者认为树鼩繁殖的成功率可能与笼子的大小有关，因而采用了不同规格的笼子进行实验观察（Conaway *et. al*，1965）。Morris（1967）使用43×30×60厘米的笼子，大部分怀孕，但流产率高。Martin（1968）使用1.05立方米的笼子获得了高的繁殖率。Schwaier（1973）的繁殖笼则为80×60×94厘米。他认为新生儿的成活率取决于笼子的大小。0.5立方米的笼子存活率可达60%，0.24立方米的笼子可达40%。Kuhn(1966)认为0.4立方米的笼子可以获得受孕的成功，但必须把怀孕树鼩隔离饲养。虽然我们使用的繁殖笼是已报道过的设备最为简单的一种，却获得了繁殖的初步成功，但死亡率高，这可能由于像Holst（1969）和Schwaier（1973）提出的环境和社会压力的影响，使雌树鼩不喂奶或吃掉幼仔所致。这与灵长类动物不同。低等的灵长类中鼠狐猴（*Microcebus murinus*）在笼养条件下和树鼩一样易受环境和社会压力的影响。但当受到干扰

时，雌猴即试图护卫幼仔，当然，鼠狐猴幼仔出生时即全身披毛，眼睛睁开，比树鼩容易护理（Martin，1974）。猕猴的新生儿无需母猴帮助便能用手抓住母猴腹部皮毛、并在母猴的安全携带下生活（贲昆龙，1980）。因此，在笼养条件下环境和社会压力对树鼩新生儿的影响值得进一步研究。

树鼩是否具有和灵长类动物相似的月经周期或动情期仍没有定论。文献记载的几种树鼩的动情期和怀孕期如表6。

表6.　　几种树鼩的繁殖资料

种　名	动情期（天）	怀孕期（天）	作　者
Tupaia montana	9—12	49—51	Sorenson *et al* (1968)
T. chinensis	8—9	43—46	Hasfer (1974)
T. belangeri	9—10	40—45	Schwaier (1973)
			Martin (1974)
T. glis	10—20	40—52	田中利男 (1972)
			Morris *et al*, (1967)
T. longipes	10—12	41—50	Conaway *et al* (1965)

卵巢的连续切片表明，树鼩是诱导排卵，Kuhn等将分娩后12、24和48小时的雌性树鼩杀死，观察它们的卵巢均未发现自然排卵现象（Schwaier，1978）。与我们观察到在产后很短时间内交配并怀孕产仔和Conaway等（1965）报道树鼩在产后很短时间内即出现产后动情期的结果一致。我们试图用阴道涂片方法确定树鼩的动情周期，结果表明，阴道脱落细胞无明显的周期性改变。与Warkentin等（1966）的结果相似。

灵长类动物有与人类相似的月经周期，而在我们所饲养的树鼩中现尚未观察到。

我国树鼩的怀孕期为41—45天(表1)。与其它几种树鼩的怀孕期相近似（表6）。树鼩产后在很短的时间内即出现产后动情，若一旦交配成功，便可产仔(Conaway *et al*, 1965)。在我们实验室，分娩后因幼仔死亡，雌树鼩即交配怀孕，并于41—45天产仔。怀孕期还可从另一个实验中得到证实，我们将3只单笼饲养的雌树鼩，分别放进雄性笼中，一天后移出单笼饲养，它们分别在第41、42、43天产仔，证明我国树鼩的怀孕期为41—45天是可靠的。所以比任何灵长类动物都短。

树鼩也有与灵长类相似的生殖季节，产仔集中在3—8月份（表2）。其他时间出生者少见。

饲料与生长繁殖有密切关系。Sorenson（1964）Kaufmann（1965）使用烘干的灵长类、小白鼠、大白鼠的饲料，动物出现营养不良，体重下降，脱毛甚至死亡。吴小娴等(1981)的树鼩食谱，基本上能满足树鼩的生长发育，但饲料的品种繁多，难于保证营养成分的恒定。我们现行的饲料与Schwaier（1973）的相似，动物的生长发育良好，并取得了繁殖的成功，表明这种饲料基本上适合我国树鼩的营养需要。

参 考 文 献

吴小枫等 1981 树鼩的实验室饲养和繁殖，动物学杂志 第二期 38—41

贾昆龙等 1980 猕猴 钟品仁主编，哺乳类实验动物 P317—347 人民卫生出版社

田中利男 1972 灵长类 田岛嘉雄编集 实验动物学各论 P198—266 朝仓书店

Conaway, C. H. and M. W. Sorenson, 1965 Reproduction in tree shrews. J. Reprod. Fertil. 9: 389—390

Hasfer, J. F. and M. W. Sorenson, 1974 Behavior of the *Tupaia Chinensis* in captivity. The American Midland Naturalist 91:294—314

Holst, D. 1969 Sozialer stress bei Tupaias (*T. belangeri*). Z. Vergl. Physiol. 63:1—58

Kaufmann, J. H. 1965 Studies on the behavior of captive tree shrew (*Tupaia glis*). Folia Primat. 3:50—74

Martin, R. D. 1966 Tree shrews: Unique reproductive mechanism of systematic importance. Science 152:1402—1404

…………………… 1968 Reproduction and ontogeny in the tree shrew (*T. belangeri*) with reference to their general behavior and toxonomic relationships. Z. Tiepsychol. 25:409—532

…………………… 1974 Breeding tree shrew (*T. belangeri*) and mouse lemurs (Microcebus murinus) in captivity. Inter. Zoo. Yb. 15: 35—41.

…………………… 1972 A laboratory breeding colony of the lesser mouse lemur. In : Breeding Primates. PP. 161—171. Beberidge, W. I. B. (ed)) Basel, Skarger. Munchen. Paris, London, New York, Sydney

Morris, J. H. *et al*. 1967 Colonization of the tree shrew (*T. glis*).Lab. Anim. Care 17:—514—520.

Napier, R. A. *et al*. 1967 A handbook of living primates. PP. 403—407. Academic Press London, New York

Schwaier, A. 1973 Breeding tupaias (*T. belangeri*) in captive. Z. Versuchstierk Bd 16: 337—340.

…………………… 1978 *Tupaia belangeri* bias an outbred stock of tree shrew. In: Chivers, D. J. (ed) Recent Advances in Primatology. Vol. 2 PP. 165—172. Acadmic Press London, New york, San Francisco

Sorenson, M. W. and C. H. Conaway, 1968 The social and reproductive behavior of *Tupaia montana* in captivity. J. Mammal. 49:502—513

Sprankel, H. 1961 Behavior and breeding of *Tupaia glis* in captivity. Z. Fur. Wiss. Zoo. 165: 186—220

Warkentin, M. J. and C. H. Conaway, 1966 Vaginal smears in the tree shrew (*T. chinensis*). J. Mammal. 50: 817—818

REPRODUCTION IN TREE SHREW (*TUPAIA BELANGERI CHINENSIS*)

Zou Rujin Ji Weizhi Sha Lingli Lu Jinming Yan Ye Yang Keqin
(Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica)

The paper discussed reproduction of the tree shrews in captivity. The ratio of male to female is 1:1. The pregnancy ratio is 58.1%. The litter size is 2 to 6 with mean = 3.48 ± 0.8. The mean weight of newborn is 10.30 ± 1.2g. Wean weight is 59.1 ± 17.6g in 35 days. Normal pregnancy period is 41 to 45 days. Comparing with some primate animals suggest that the characteristic of reproduction in tree shrews are different from primates.

Key words: tree shrew, pregnancy, semi-artificial feeding, wean, reproduction